
(2) Reference 2

Fig. 2 (shows a plurality of pulses used for forming dots)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-193407

(43) 公開日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 4 1 J	2/165		B 4 1 J 3/04	1 0 2 H
	2/045			1 0 3 A
	2/055			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-7218

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 田村 登

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

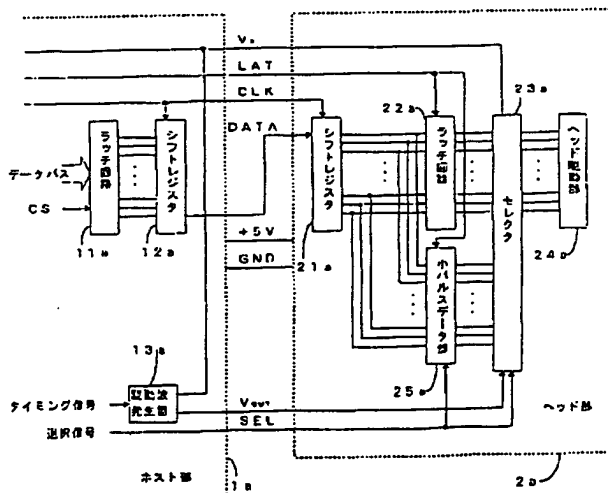
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 ノズル近傍のインク粘度増加を防止するためにメニスカスを揺動させる必要があるシステムにおいて、該メニスカスを揺動させるためのデータをホスト部からヘッド部に転送することなく自動的に生成する。

【解決手段】 ホストから送られるインク吐出用データの複数回分より、その複数回の吐出のなかで、一度もインク吐出が行われなかったノズルを検出した場合に、メニスカス揺動データを出力する手段を備えるようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口近傍のインクの増粘を防止するためにノズル開口近傍に形成されるメニスカスを吐出に到らない程度に揺動させるインクジェットヘッド駆動回路において、

記録のためのインク吐出データをヘッド部に転送する転送手段と、

前記転送手段により転送された前記インク吐出データを記憶する記憶手段と、

前記転送手段より転送された所定回数分の前記インク吐出データから、前記所定回数内のインク吐出の有無を解析し、前記所定回数内にインク吐出が無い場合のみ、メニスカス揺動データを出力する揺動データ生成手段を備え、

前記記憶手段が記憶する前記インク吐出データでもって、前記所定回数分のインク吐出が行われた後、前記揺動データ生成手段の生成したデータでもって、メニスカスの揺動制御を行うことを特徴とするインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項2】 前記揺動データ生成手段は、前記転送手段からの1回分のインク吐出データ毎にインク吐出があるノズルを都度消去し、インク吐出が無いノズルを特定するものであることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項3】 前記記憶手段は、複数回分の前記インク吐出データを記憶し、前記複数回のインク吐出分のデータをメニスカスの揺動制御が完了するまで記憶するものであることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項4】 前記転送手段は、複数回のインク吐出分の前記データを、複数回の吐出のパターンにしたがって、定められた複数の電位に変換して転送をするものであることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式プリンタにおけるヘッド制御技術に係わり、特に、ノズル開口の粘度増加を防止する技術、および複数階調の画像を得る為のインク吐出ノズル指定データの転送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のインクジェット式のプリンタシステムにおけるヘッド制御の概要を図11～図14を参照して説明する。

【0003】図13は、制御主体である情報処理装置本体（以下、ホスト部）1と、制御対象となるヘッド部2との関係を説明する図である。この図において、ホスト部1は、複数のノズルからインクを吐出させるための駆動信号Voutを出力する駆動信号発生器13と、上位装

2

置（図示省略）より入力されたインク吐出ノズル指定データをヘッド部2への転送に適した構造に変換してシリアル出力するためのデータ保持部、すなわちラッチ回路11及びシフトレジスタ12を備えている。ラッチ回路11には、上位装置より駆動用のチップセレクト信号CSが入力される。

【0004】一方、ヘッド部2は、図13に示すように、複数の圧力室の各々に連通するノズル（図示省略）から圧力室を拡張、収縮させてインクを吐出させるアクチュエータを有するヘッド駆動部24と、駆動ノズルを選択するセレクト23とを備えている。

【0005】このセレクト23の入力段には、ホスト部1から送られるインク吐出ノズル指定データDATAを画素領域分のノズルの制御に適したタイミングまで保持するためのデータ保持部、すなわちラッチ回路22とシフトレジスタ21が設けられており、また、セレクト23の制御信号入力端には、駆動信号発生器13が発生させる上記駆動信号Voutがホスト部1より送られる構成になっている。ラッチ回路22の出力は、ヘッド駆動部24のノズルと対になっており、ラッチ回路22の出力がHIGHの場合、駆動信号Voutがセレクト23によりヘッド駆動部24内の対応するノズルのアクチュエータに供給されてインクの吐出がなされ、LOWの場合は駆動信号Voutが供給されずインク吐出がされないようになっている。

【0006】ラッチ回路22に入力されるラッチ信号LATは、例えば64ノズルヘッドでクロックCLKの周波数が1[MHz]であるとする、64[μs]以上の周期で駆動信号Voutと同期してアクティブとなる信号である。このラッチ周期内に、次周期の単位画素領域分のインク吐出ノズル指定データDATAがシフトレジスタ21を介してラッチ回路43にラッチされ、セレクト23に入力される。

【0007】以上の構成のプリンタシステムにおいて、1画素の大きさを変えて階調表現を行う記録方法を図14に示す。図14では1画素を最大3個のドットより構成している。この最大3個のドットを生成するために図11に示すように1画素を記録する期間に駆動信号Voutを連続して3つ出力し、このうちの第1パルス、第2パルスは、大きいドットを形成し、第3パルスは小さいドットを形成するようにしている。図14において、たとえば、a)は3つのパルスすべてをアクチュエータに供給してインクの吐出を行い、もっとも濃度の高い画素を形成する。以下、b)、c)、d)、e)の順で濃度が減少し、f)の画素においては、インクによるドットは形成されない。

【0008】以上の構成のプリンタシステムにおける動作タイミングおよび信号波形は図11に示すとおりである。

【0009】上記のように、駆動信号Voutは1画素を

形成するために最大30V程度の3つのパルスからなる。この駆動信号Voutをアクチュエータに供給すると圧力室は拡張して、図示せぬリザーバーよりインクの吸引がなされ、駆動信号Voutを除去すると圧力室が収縮してノズルよりインク滴が吐出する。つまり、図12に示すように駆動信号Voutの立ち下がり期間にインク滴が吐出し、印加電圧が大きく、電圧勾配が急であるほどインク滴が大きくなる。図11では、第1、第2パルスが大きいインク滴を形成し、第3パルスが小さいインク滴を形成する。

【0010】駆動信号Voutの各パルスを各ノズルのアクチュエータに供給するかどうかは、上記のようにラッチ回路22が保持するデータによるが、そのデータの確定は、図11において、ラッチ信号LATがアクティブになるタイミングである。すなわち、駆動信号Voutが立ち上がる直前である。そして、ラッチ回路22は信号LATが次にアクティブになるまで、データを保持する。

【0011】ラッチ回路22に格納するためのデータは、ホスト部1よりシフトレジスタ21にシリアル転送され、信号LATにより、パラレルデータとしてラッチ回路22に取り込まれる。そのタイミングは、図11において、n+1番目周期の駆動信号Voutの第1パルス用データであれば、その前のパルス、すなわちn番目周期の第3のパルスの期間に行われる。シフトレジスタ21へのデータ転送が開始されるのは、n番目周期の第3パルスの直前に出力する信号LATの出力直後で、この後、信号CLKに同期して、データがシフトレジスタ21に送られる。

【0012】データの転送は、信号LATがアクティブになる直前まで時間をかけて行い、出来るだけ転送クロックCLKの周波数を低くするようにしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、昨今、紙質に依存せず滲みのない印刷を可能とするために、可及的速やかに溶媒が揮散して固化するインクがインクジェットヘッドに用いられるようになってきた。このようなインクは、印字動作を中断した場合や、インク滴を頻繁に吐出しなない場合、溶媒が揮散してノズル開口近傍のインク粘度が増加し、吐出特性を劣化させることがある。このインク粘度増加によるインク吐出特性の劣化を防止する為に、例えば、特開平7-137252号公報のように、印字動作中にもインクを吐出をしないノズルに対しては、ノズル開口近傍のメニスカスを吐出が起らない程度に微小振動させるようにする防止技術も提案されている。

【0014】この場合、例えば、図15に示したように駆動信号Voutの第3パルスの後に、インクが吐出しない程度にアクチュエータを動かすパルスを追加する方法が考えられる。以下、インクを吐出しない程度にアクチュエータを動かすパルスを小パルスと呼ぶ。

【0015】小パルスをすべてのノズルのアクチュエータに供給するという方法も考えられるが、必要のないノズルのアクチュエータにも頻繁に駆動電圧がかかるため、アクチュエータの寿命を短くするという欠点がある。したがって、n番目周期の駆動信号Voutの3つのパルスのいずれもが、アクチュエータに供給されなかったノズルに対してのみ小パルスを加えるという方法をとる必要がある。そのためには、従来例の構成では、図15のように、小パルス用のデータを、ホスト部1が作成して、ヘッド部2に転送する方法が考えられるが、この場合、ホスト部1が、3つのパルスのいずれもが通電されなかったノズルを解析するとともに、小パルス用データを余計に作成しなければならず、更に、小パルス用データのための転送のサイクルが増えてしまい、ホスト部を複雑にするという問題が生じる。

【0016】更に、また、印刷速度を高めるためには、印刷に寄与しない小パルス期間を出来るだけ短くすることが望ましく、小パルスの印加期間は駆動信号Voutの第1、2、3のパルス期間より短かくなる傾向にあるので、小パルスの期間に次のデータの転送が間に合わないという大きな問題を生じる。そのため、短い小パルスの期間にもデータ転送を完了できるように、シフトレジスタ21へのデータ転送速度(クロック周波数)を高めることが必要になり、不要輻射や、回路内のノイズの発生したり、高速動作の高価な回路部品が必要になるという問題が生じる。

【0017】本発明はこの様な問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、転送速度(クロック周波数)を上げることなく、短かな小パルス印加にも対応できるプリンタシステムを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のインクジェットヘッド駆動回路は、ノズル開口近傍のインクの増粘を防止するためにノズル開口近傍に形成されるメニスカスを吐出に到らない程度に揺動させるインクジェットヘッド駆動回路において、記録のためのインク吐出データをヘッド部に転送する転送手段と、前記転送手段により転送された前記インク吐出データを記憶する記憶手段と、前記転送手段より転送された所定回数分の前記インク吐出データから、前記所定回数内のインク吐出の有無を解析し、前記所定回数内にインク吐出が無い場合にのみ、メニスカス揺動データを出力する揺動データ生成手段を備え、前記記憶手段が記憶する前記インク吐出データでもって、前記所定回数分のインク吐出が行われた後、前記揺動データ生成手段の生成したデータでもって、メニスカスの揺動制御を行うことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

5

【0020】(第1の実施形態)図1は、本発明の第1の実施形態における構成図である。本実施形態では、64本のノズルを有するヘッドを持つものとする。

【0021】図1において、ホスト部1a(第1の装置)は、駆動信号Voutを生成する駆動信号発生器13aと、上位装置より送られるインク吐出ノズル指定データを格納するラッチ回路11aとラッチ回路11aに保持されたインク吐出ノズル指定データをパラレル・シリアル変換するシフトレジスタ12aを備えている。ラッチ回路11aとシフトレジスタ12aは64本の信号線で接続されている。ヘッド部2(第2の装置)は、64ノズルを駆動するヘッド駆動部24aと、駆動ノズルを選択して、ヘッド駆動部24aに駆動信号Vout出力するセレクト23aと、インク吐出ノズル指定データを格納するラッチ回路22aと、ホスト部1より送られてくるシリアルデータを受信し、ラッチ回路にパラレルデータとして出力するシフトレジスタ21aと、シフトレジスタ21aに格納されたインク吐出ノズル指定データをラッチ回路22aと同時に受け取り、小パルス用データを作成する小パルスデータ部25aを備えている。

【0022】シフトレジスタ21aとラッチ回路22a間、シフトレジスタ21aと小パルスデータ部25a間、ラッチ回路22aとセレクト23a間、小パルスデータ25aとセレクト23a間、およびヘッド駆動部24aとセレクト25a間は、各々64本の信号線で接続されている。

【0023】また、ホスト部1aからは、30Vの電源VHと、シフトレジスタ21aのデータをラッチ回路22aに取り込むタイミングを指示する信号LATと、インク吐出ノズル指定データをシリアル転送する同期信号CLKと、インク吐出ノズル指定データのシリアルデータDATAと、ロジック電源(+5VとGND)と、駆動信号Voutと、小パルスデータ部25aのデータとラッチ回路22aのデータのどちらのデータを元に駆動信号Voutを対応するノズルのアクチュエータに供給するかを選択させる信号SELがヘッド部2aに出力されている。

【0024】以上のような構成装置の動作を図2のタイミング図を基に説明する。

【0025】駆動信号Voutの第1パルスが終了するまでに、シフトレジスタ21aには駆動信号Voutの第2パルスの印加を制御するインク吐出ノズル指定データがホスト部1aより64ビット分シリアル転送される。そして、第2パルスが立ち上がる直前に信号LATがアクティブになり、シフトレジスタ21aに格納されていたインク吐出ノズル指定データがラッチ回路22aに記憶され、ラッチ回路22aは次の信号LATが入力されるまで、インク吐出ノズル指定データを保持する。

【0026】この時点での信号SELはLOWレベルなので、セレクト23aは、ラッチ回路22aのデータを選択して出力し、第2パルスによるインク吐出制御が行

6

われる。尚、ラッチ回路22aの出力データがHIGHレベルの時、対応するノズルのアクチュエータに第2パルスが供給されてインクが吐出され、LOWレベルの時はアクチュエータに第2パルスが供給されずインク吐出が行われない。

【0027】この駆動信号Voutの第2パルスの出力期間中に、次の第3パルス用インク吐出ノズル指定データが、ホスト部1aからヘッド部2aのシフトレジスタ21aにシリアル転送される。そして、第2パルス終了後の第3パルスが立ち上がる前に、信号LATが再びアクティブになり第3用パルス用のインク吐出ノズル指定データが、シフトレジスタ21aからラッチ回路22aに記憶される。

【0028】以上の動作が、第1パルス、第2パルス、第3パルスの各期間に行われ、第1パルスの期間には、第2パルス用のインク吐出ノズル指定データが、第2パルスの期間には第3パルス用のインク吐出ノズル指定データが、第3のパルス期間には次の駆動波の第1パルス用のインク吐出ノズル指定データが転送される。

【0029】次に、第3パルスの後の小パルス期間について説明する。この小パルス期間では、信号SELがHIGHになり、セレクト23aは、小パルスデータ部25aのデータを選択してヘッド駆動部24aに出力する。小パルスデータ部25aは、信号SELがHIGHになる前までに、第1パルス、第2パルス、第3パルスのいずれのパルスも供給されなかったノズルを特定し、そのノズルに対してだけHIGHレベルの信号を出力し、他のノズルに対してはLOWレベルの信号を出力するよう構成されている。

【0030】図3は、この小パルスデータ部25aの詳細を説明する回路図であり、64ビットの内の1ビットに対する回路を示している。図中、シフトレジスタ21a、ラッチ221a、MUX231aは、各々シフトレジスタ21a、ラッチ回路22a、セレクト23aの対応する1ビットの要素を示している。

【0031】次に小パルスデータが生成される手順について、図2のタイミング図と合わせて説明する。

【0032】n番目周期の終了時点で、信号SELはHIGHからLOWに変わると、遅延素子254aとインバータ255a及びNANDゲート256aから構成される立ち下がりエッジ検出回路250からはDフリップ・フロップ253aをセットするためのパルス信号が出力される。それによりDフリップ・フロップ253aの出力QはHIGHになる。

【0033】Dフリップ・フロップ253aがセットされた後、n+1番目周期の駆動信号Voutの第1パルスが出力する前に信号LATがアクティブになり、シフトレジスタ211aからラッチ221aにインク吐出ノズル指定データが記憶されるが、それとともに、インバータ251aとANDゲート252aを介してインク吐出ノ

ズル指定データの反転値がDフリップ・フロップ253aに記憶される。この第1パルス期間では信号SELがLOWであるので、MUX231aはラッチ221aの出力を選択してアナログスイッチ232aの制御端子に出力し、駆動素子241aへの第1パルスの供給を制御する。

【0034】第1パルスの出力中には、前述したように次の第2パルス期間のインク吐出ノズル指定データがシフトレジスタ211aに転送されており、第1パルスの出力終了後に信号LATが再度アクティブになることで、ラッチ221aへの記憶を行うとともに、Dフリップ・フロップ253aへ記憶を行う。第3パルス期間についても同様である。

【0035】ところで、Dフリップ・フロップ253aにはインク吐出ノズル指定データの反転値が記憶されるわけであるので、シフトレジスタ211aの出力値がHIGH（インク吐出データ）であれば、Dフリップ・フロップ253aのQ出力はLOWレベルになり、このLOWレベルの信号がANDゲート252aの他方の入力端子に入力するので、以降ANDゲート252aは、一方の入力に係わらず常時LOWレベルとなる。つまり、一度Dフリップ・フロップ253aのQ出力がLOWレベルとなると、次にDフリップ・フロップ253aをセットするまでQ出力は常時LOWレベルを維持する。言い換えると、第1～第3パルス期間にかけ一度もインク吐出を行わない場合にだけ、Dフリップ・フロップ253aのQ出力はセットされた状態のままHIGHレベルを維持することになる。

【0036】小パルス期間では、信号SELがHIGHとなるので、このDフリップ・フロップ253aの出力が選択されて、アナログスイッチ232aの制御端子に出力され、第1～第3パルス期間で一度もインク吐出を行わなかったノズルの駆動素子241aへ小パルスを供給する。

【0037】尚、本実施形態においては、吐出用のパルスを3つとしているが、これに限定されるものではない。吐出用のパルスが2つ、或いは、4つ以上で全く同じ構成で実現できる。

【0038】また、本実施形態においては、階調表現のために1画素を複数ドットで記録する場合を対象に説明したが、階調表現が不要な場合においても、同様の手段で定期的あるいは非定期的な小パルスを与えることができる。

【0039】また、本実施形態においては、Dフリップ・フロップ253aを強制セットするために、MUXの選択信号SELを共用しており、専用の信号線を設ける必要がない。

【0040】（第2の実施形態）次に本発明の第2の実施形態を説明する。

【0041】第1の実施形態では、図2に示すように、

小パルス期間、及び、データ転送後該データをラッチ回路22aに記憶する信号LATを待つ迄の期間は、データ転送を中断する無駄時間になる。

【0042】本実施形態では、このようなデータ転送中断を無くすることで、より低い周波数でのデータ転送を可能にするものである。

【0043】本実施形態では、図4のタイミング図に示すように、インク吐出ノズル指定データは、第1パルスから第3パルスの全域にわたって区切れを入れることなく、前の印刷周期の間に転送を完了するようにしている。

【0044】図5は、このようなデータ転送を実現するための本実施形態の回路構成を示している。

【0045】この構成では、3つのパルス分のインク吐出ノズル指定データを1回でおくために、ラッチ回路11b、シフトレジスタ12b、シフトレジスタ21b、ラッチ回路22bが64×3ビット、即ち、192ビット構成にしている。また、セレクト23bは、ラッチ回路22bに格納されている第1パルス用データ群、第2パルス用データ群、第3パルス用データ群、および小パルスデータ部25bからの小パルス用データ群の内の1つを選択して出力する構成としている。

【0046】図7は、セレクト23bの1ビットを抜き出して示した回路図であり、マルチプレクサ231bでのデータの選択は、信号SELの回数を計数するカウンタ232bの出力により行われる。

【0047】図6は、小パルスデータ部25bの1ビット分の構成を示もので、NORゲート251bはラッチ回路22bに格納されている第1、2、3パルス用インク吐出ノズル指定データのいずれかがHIGHであれば、LOWを出力する。すなわち、第1、2、3パルスのいずれかで吐出が行われたノズルは、その直後の小パルスは駆動素子に供給されないよう制御できる。

【0048】図4のタイミング図に戻って、本実施形態の動作を説明する。

【0049】n番目周期の駆動信号Voutの小パルス出力が終了すると、既に、シフトレジスタ21bには、n+1番目周期の駆動信号Voutの第1～第3パルス用インク吐出ノズル指定データが格納されているので、信号LATをアクティブにして、シフトレジスタ21bのデータをラッチ回路22bに記憶する。同時に、信号LATによりセレクト23b内のカウンタ232bはリセットされる。このリセットにより、マルチプレクサ231bは、第1パルス用インク吐出ノズル指定データを選択してアナログスイッチ233bに出力するようになる。

【0050】第1パルス期間では、第1パルス用インク吐出ノズル指定データがHIGHのノズル駆動素子のみ第1パルスが供給される。

【0051】第1パルスが終了すると、信号SELがアクティブになる。この時点でカウンタ232bの出力が1

増え、マルチプレクサ231bが第2パルス用インク吐出ノズル指定データを選択して出力するようになり、第2パルス期間では、第2パルス用インク吐出ノズル指定データがHIGHのノズル駆動素子のみ第2パルスが供給される。第3パルス期間、小パルス期間についても同様の動作で各パルスが供給される。

【0052】以上のように、本構成では、駆動信号周期を有効に使用して無駄時間を生じさせないデータ転送を行うようにしており、また、小パルスをホスト部からヘッド部に転送する必要がないので、より低い周波数でのデータ転送が可能になる。

【0053】尚、本構成では、駆動信号Voutが3つのパルスである場合を説明したが、2つ、或いは、4つ以上にする場合には、シフトレジスタ、ラッチ回路の相応にビット数を増やし、カウンタもパルスの数+1進のカウンタにすれば良い。

【0054】(第3の実施形態) 図8に第3の実施形態におけるタイミングを示す。この実施形態では、転送データがアナログである点に特徴がある。即ち、図10に示すように、図14の画素のドットパターンを特定の電圧に対応付けている。

【0055】図9に本実施形態における回路構成を示す。

【0056】本実施形態の回路構成は、第2の実施形態の回路である図5のシフトレジスタ12bが、D/A変換データ転送装置12cに、シフトレジスタ21bがA/D変換データ受信装置21cに替わったものであり、1ノズル分の第1～第3パルス用のインク吐出ノズル指定データは、D/A変換データ転送装置12cにより、図10に示す電圧に変換されてヘッド部2cに転送される。A/D変換データ受信装置21cは、アナログ値に変換されたインク吐出ノズル指定データを受け取り、1ノズル分の3ビットのデータに再生する。こうすることで、64ノズル分のデータを64のクロックパルス(CLK)で転送することができる。転送以外の動作は第2の実施形態の動作と同様である。

【0057】本実施形態においては、アナログ電圧値としてインク吐出情報を転送するようにしているので、より低いクロック周期で、インク吐出ノズル指定データの転送を行うことができる。また、本実施形態においても、小パルス用のデータは転送する必要がない。

【0058】

*

*【発明の効果】以上のように、本発明ではノズル開口に形成されるメニスカスを吐出に到らない程度に揺動させインクの増粘を防ぐための小パルスデータを第1の装置から第2の装置に転送することなく、小パルスを望むノズルの駆動素子に供給することができるので、シリアル転送のクロックの周波数を上げることなく小パルス供給対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態を示すプリンタシステムの構成図。

【図2】第1の実施形態の動作タイミングの説明図。

【図3】図1の構成における1ビットあたりの詳細構成図。

【図4】第2の実施形態の動作タイミングの説明図。

【図5】第2の実施形態を示すプリンタシステムの構成図。

【図6】図5における小パルス用データ部25bの詳細説明図。

【図7】図5におけるセレクト23bの詳細説明図。

【図8】第3の実施形態の動作タイミングの説明図。

【図9】第3の実施形態を示すプリンタシステムの構成図。

【図10】第3の実施形態のデータ転送の詳細図。

【図11】従来のプリンタシステムの動作タイミングの説明図。

【図12】吐出タイミングを示す図。

【図13】従来のプリンタシステムの構成図。

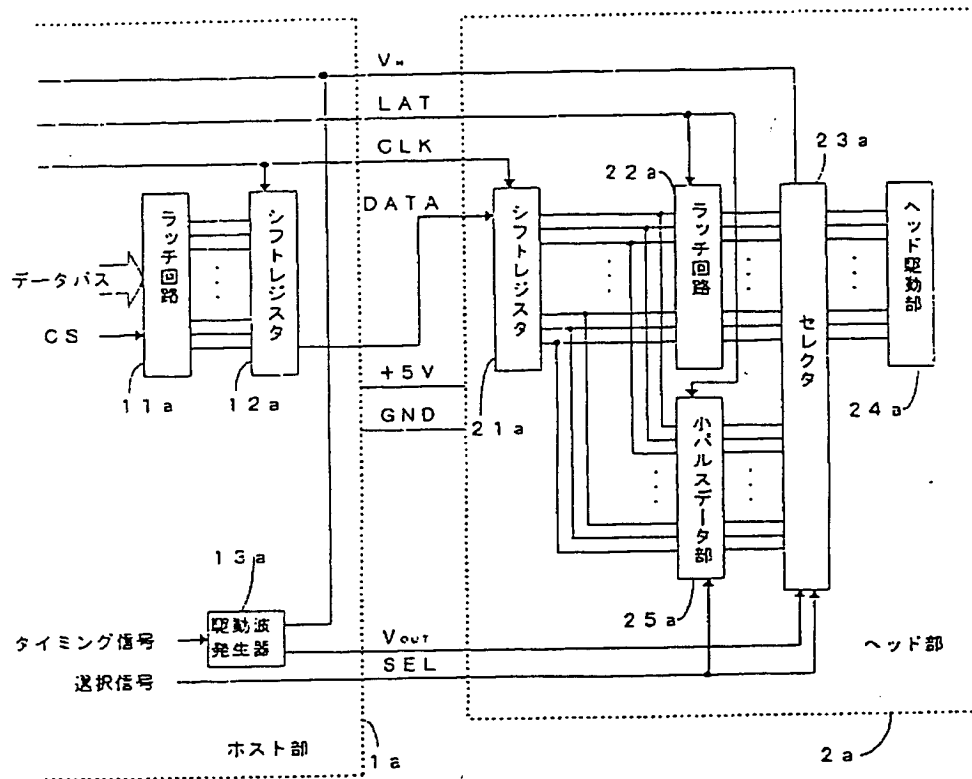
【図14】1画素のドットパターンを示す図。

【図15】従来の構成で小パルスを挿入した場合のタイミングの説明図。

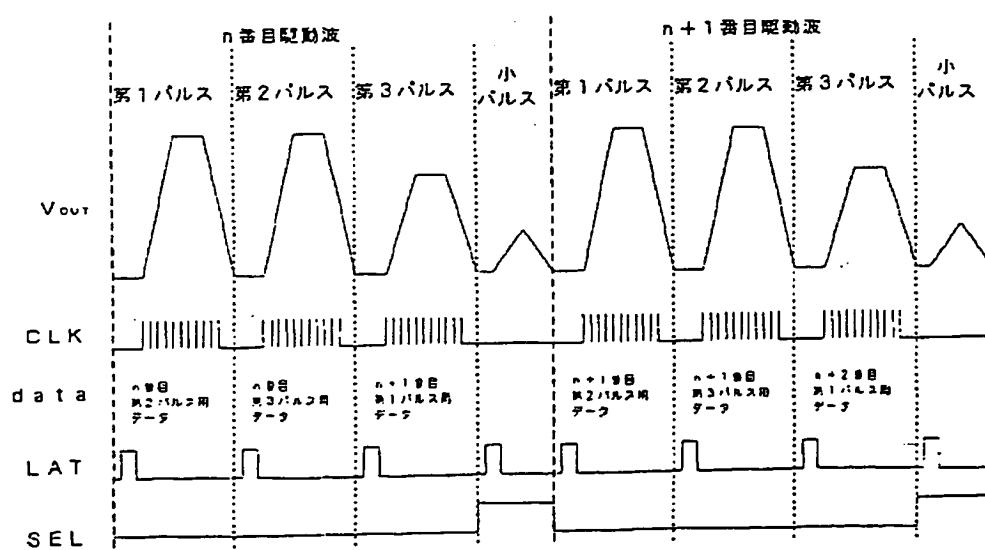
【符号の説明】

- 1a ホスト部
- 2a ヘッド部
- 11a ラッチ回路
- 12a シフトレジスタ
- 13a 駆動波(駆動信号)発生装置
- 21a シフトレジスタ
- 22a ラッチ回路
- 23a セレクト
- 24a ヘッド駆動部
- 25a 小パルスデータ部

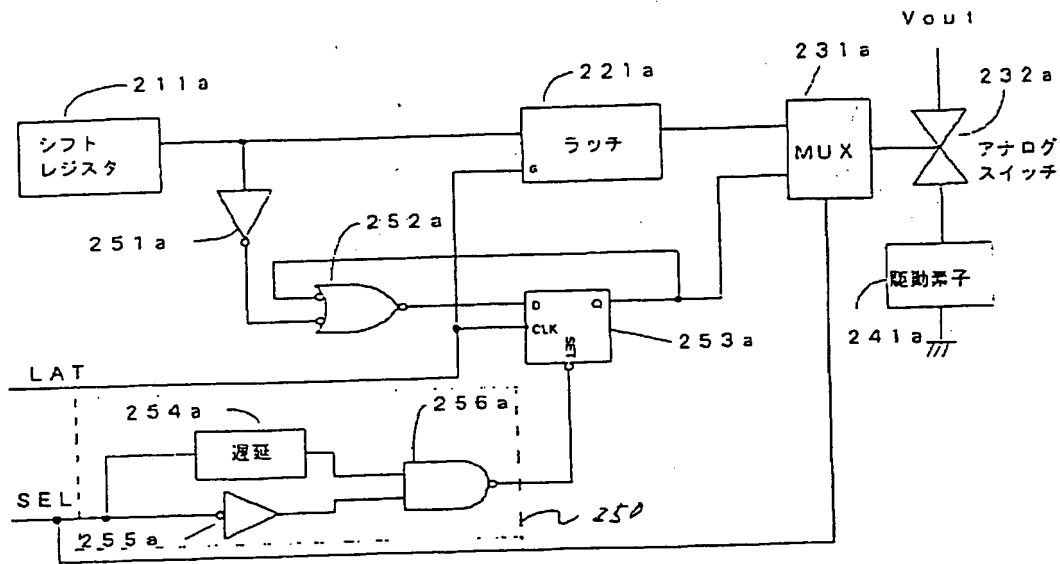
【図1】



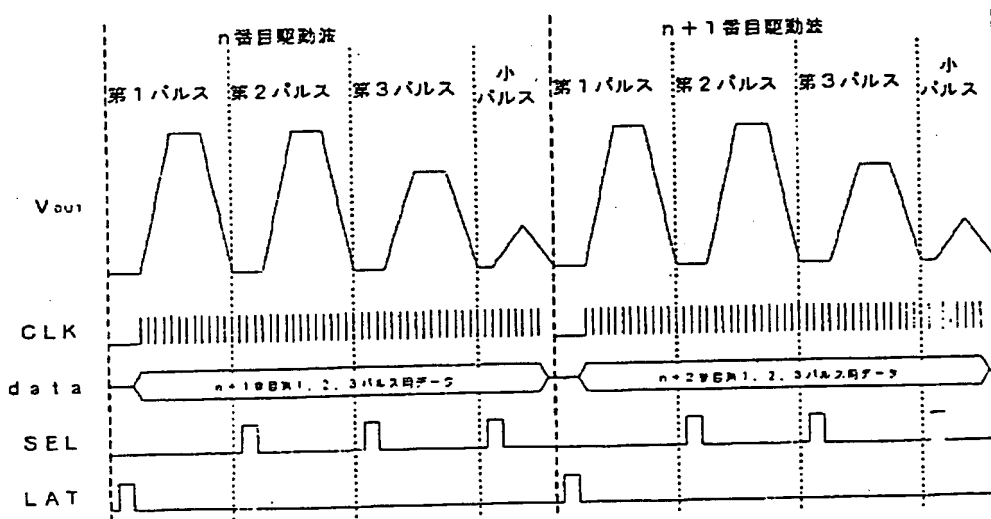
【図2】



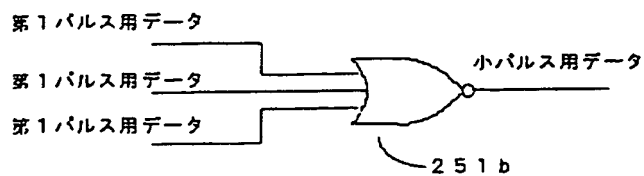
【図3】



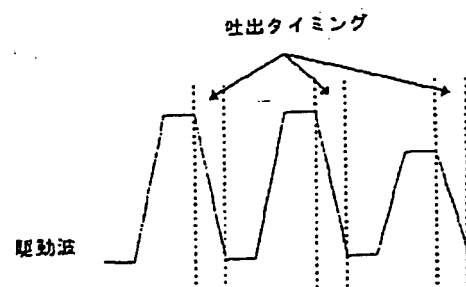
【図4】



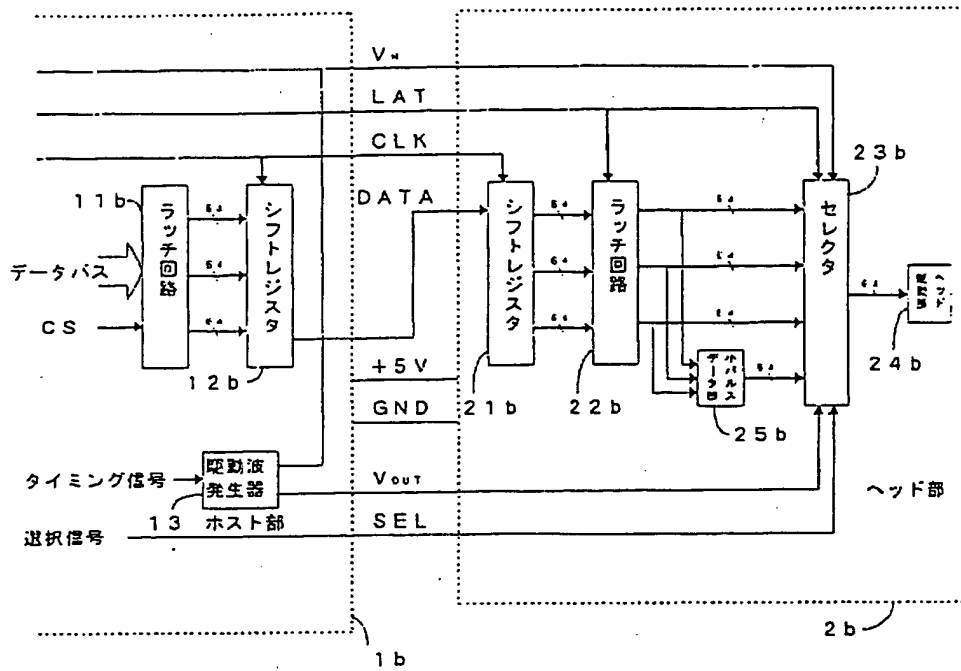
【図6】



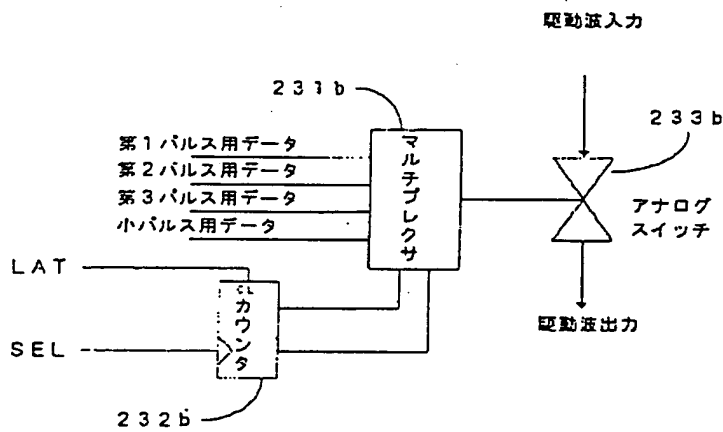
【図12】



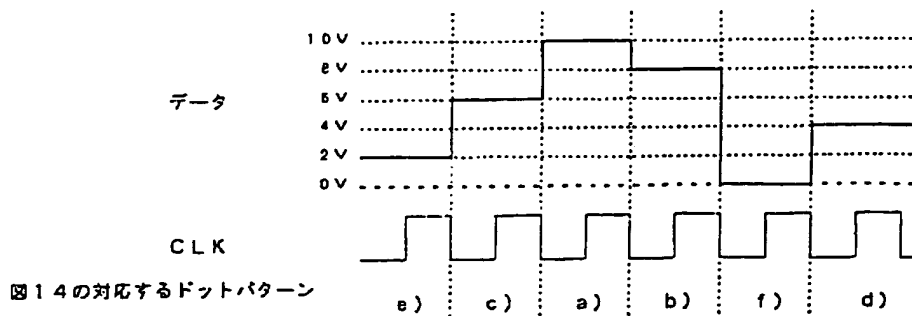
【図5】



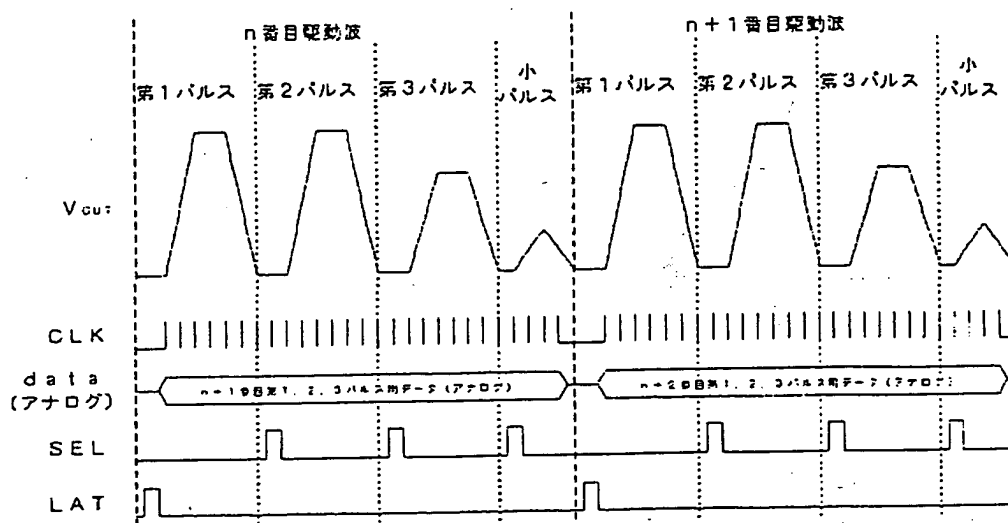
【図7】



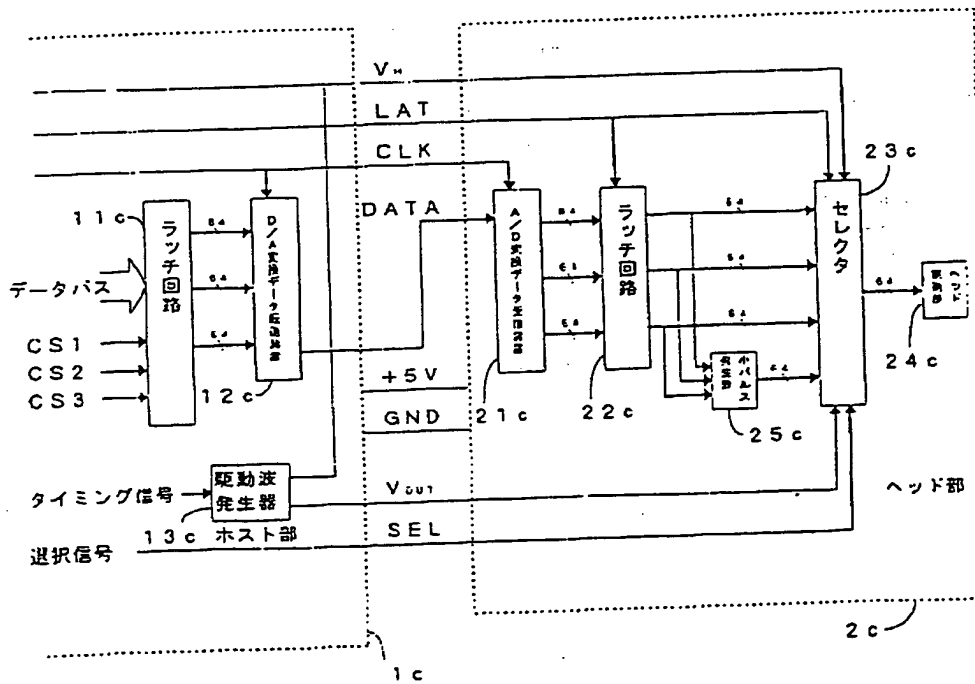
【図10】



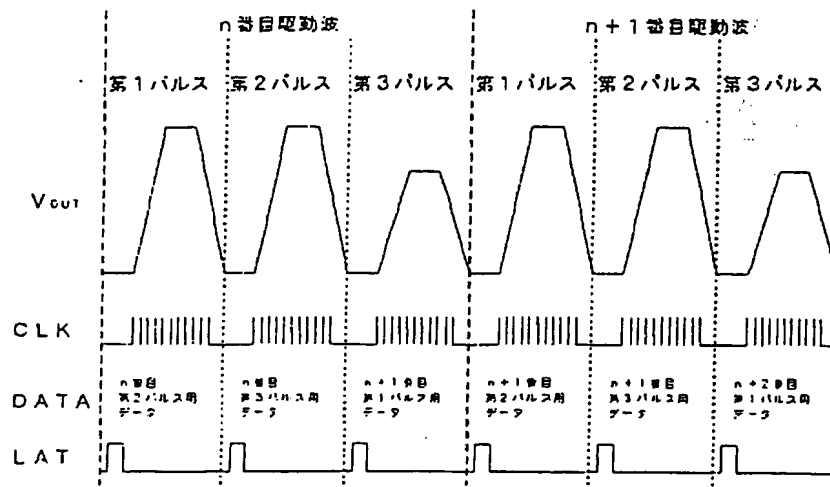
【図8】



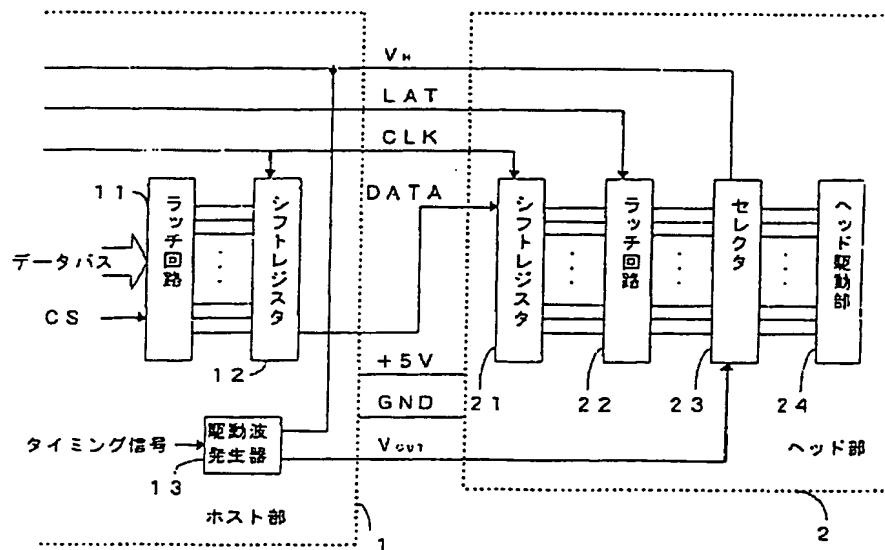
【図9】



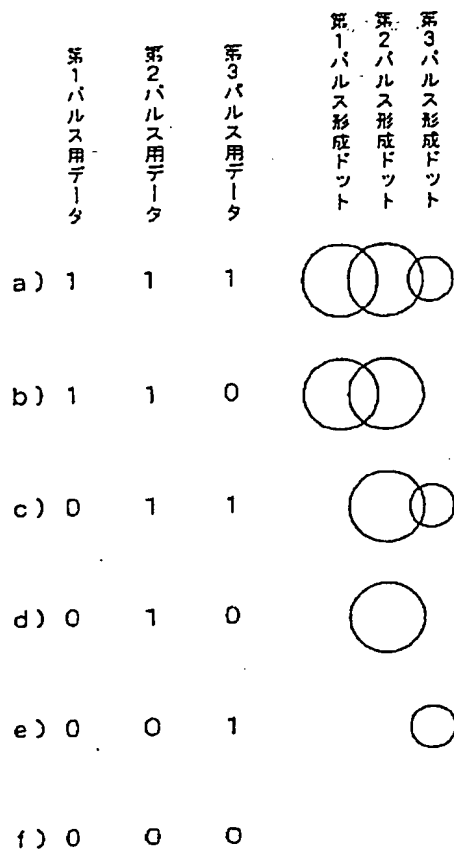
【図11】



【図13】



【図14】



【図15】

